

51

Int. Cl. 2:

B 01 D 25/12

52 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 54 537 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 54 537

21

Aktenzeichen:

P 27 54 537.5

22

Anmeldetag:

7. 12. 77

23

Offenlegungstag:

13. 6. 79

31

Unionspriorität:

52 53 51

54

Bezeichnung:

Filtrations-Kompressions-Filterpresse

71

Anmelder:

Kurita Machinery Manufacturing Co. Ltd., Osaka (Japan)

72

Vertreter:

Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr.rer. nat.;
Finsterwald, M., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Grämkow, W., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8000 München u. 7000 Stuttgart

73

Erfinder:

Kurita, Tetsuya, Takarazuka, Hyogo (Japan)

DE 27 54 537 A 1

PATENTANWÄLTE

2754537

MANITZ, FINSTERWALD & GRÄMKOW

Kurita Machinery Manufacturing
Company Limited
2-1-44, Sakaigawa, Nishiku
Osaka, Japan

München, den 7. Dez. 1977
P/4/Co-K 2102

Filtrations-Kompressions-Filterpresse

A n s p r ü c h e

1. Filtrations-Kompressions-Filterpresse, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer ortsfesten Endplatte (4) und einer beweglichen Endplatte (5) Kompressions-Filterplatten (8) angeordnet sind, von denen eine jede eine Grundplatte (11) umfaßt, die in der Mitte mit einer Öffnung (11a) ausgebildet ist, welche größer als eine Schlammeinspeiseöffnung (10) ist und eine Filtrations-Kompressions-Membran (13) aufweist, welche zwei flexible, fluiddichte, bzw. fluiddruckfeste Schichten (13b) umfaßt, welche unebene Filteroberflächen (13a) mit einem daran angeordneten Filtertuchstück (9) besitzen und durch einen zylindrischen Teil (13c) miteinander verbunden sind, der sich durch die Öffnung (11a) in der Grundplatte (11) erstreckt und die Schlammeinspeiseöffnung (10) aufweist, daß Grundplatte (11) und Membran (13) miteinander Druckkammern (12) bestimmen, und daß ein mit der zugeordneten Druckkammer (12) in Verbindung stehender Einspeisekanal für Druckfluid und ein Filtrat-Auslaßkanal vorgesehen sind, der sich zur zugeordneten Filteroberfläche (13a) der Filtrations-Kompressions-Membran (13) hin öffnet.

ORIGINAL INSPECTED

909824/0161

DR. G. MANITZ • DIPL.-ING. M. FINSTERWALD
8 MÜNCHEN 32, ROBERT-KOCH-STRASSE 1
T.F. (050) 22 42 11 • TELEX 5-20672 PATMF

DIPL.-ING. W. GRÄMKOW
7 STUTTGART 80, (BAD CANNSTATT)
SEELBERGSTR. 33/35, TEL. (0711) 567261

ZENTRALEKASSE BAYER. VOLKSBANKEN
MÜNCHEN, KONTO-NUMMER 7270
POSTSHECK: MÜNCHEN 77062-808

2754537

2. Filterpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung Relativverschiebungen zwischen der Filtrations-Kompressions-Membran (13) und der Grundplatte (11) verhindert.
3. Filterpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein anderer Druckfluid-Einspeisekanal der Kompressions-Filterplatte (8) mit deren zugeordneter Filteroberfläche in Verbindung steht, und daß sich eine Nebenschluß-Leitung, in der sich Ventile mit Auf-Zu-Steuerung befinden, vom Druckfluid-Einspeisekanal aus erstreckt, der mit der Druckkammer (12) in Verbindung steht.
4. Filterpresse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auch eine Waschflüssigkeits-Speiseleitung, in der sich ein Ventil mit Auf-Zu-Steuerung befindet, mit dem Druckfluid-Einspeisekanal verbunden ist, der mit der Filteroberfläche in Verbindung steht.
5. Filterpresse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompressions-Filterplatten (8) mit gewöhnlichen Filterplatten (7) abwechselnd angeordnet sind, von denen eine jede mit einem hervorstehenden Randbereich (7b) ausgebildet ist, der sich gegen denjenigen Bereich der zugeordneten Schicht (13b) der Kompressions-Filterplatte (8) pressen läßt, bei dem der Auslaßkanal für das Filtrat gebildet ist.

909824/0161

Die Erfindung betrifft eine Filterpresse des sog. Filtrations-Kompressions-Typs; in einer ersten Behandlung wird schlammartiges Material in diese Presse unter Druck eingespeist und durch den Einspeisungsdruck gefiltert; nach Beendigung dieses Filtrationsvorgangs wird der sich daraus ergebende Filterkuchen, der in jeder Filterkammer zurück bleibt, durch die Expansion einer Kompressionsmembran zusammengedrückt, so daß in einer zweiten Behandlung eine weitere Entwässerung bewirkt wird; dabei dehnt sich die Kompressionsmembran, die auf eine Filterkammer zu gerichtet ist, in Richtung zu dieser zugeordneten Filterkammer aus.

Eine bekannte Bauart dieser Filterpressen zeigt eine auf die zugeordnete Filterkammer gerichtete Kompressionsmembran, deren Oberfläche zur Filtration und Kompression uneben gestaltet ist, wodurch sich die Bauweise vereinfacht. Jedoch kann die Verwendung einer Kompressionsmembran für Filtration und Kompression auf derart einfache Weise nicht effektiv Konstruktion und Betriebsweise im selben Maße vereinfachen, wie es bei gewöhnlichen Filterpressen der Fall ist. Somit besteht der Wunsch, diese Kompressionsmembran zur Filtrierung und Kompression bei einer Filterpresse als einheitliches Element einzubauen, das auf der einen Seite Expansions- und Kontraktionsvorgänge ermöglicht und auf der anderen Seite in gleicher Weise installiert und gehandhabt werden kann, wie es bei den Filterplatten der gewöhnlichen Filterpresse der Fall ist. Ein Lösungsversuch dieses Problems wird in der GB-PS 1 035 190 beschrieben; hier ist eine sackartig geformte Kompressionsmembran in geeigneter Weise so gestaltet, daß sie durch eine Kernplatte, die in der Membran zur Bestimmung einer Fluidruckkammer in der Membran enthalten ist, in einen Rahmenkörper eingepaßt werden kann. Bei diesem Lösungsversuch muß jedoch die Kompressionsmembran die Form eines Sackes mit einer darin eingeschlossenen Kernplatte annehmen, während die Kernplatte im wesentlichen dieselbe Größe wie der Sack besitzt,

so daß der Sack aufgespreizt werden kann. Aus diesen Gründen ist die Herstellung schwierig. Weiterhin ist es bei derjenigen Konstruktion des Sacks, bei dem die Einspeisungsöffnung für die Trübe bzw. das schlammartige Material sich durch den Sack erstreckt, schwierig, die Einspeisungsöffnungswand für die Trübe zu verdicken, und dies sogar dann, wenn Dichtheit bzw. Druckfestigkeit gegenüber Fluid gewährleistet werden kann. Somit liegt hier ein Festigkeitsproblem vor. Darüberhinaus zeigt die Wand der Schlammeinspeisungsöffnung die Tendenz, vorzeitig zu ermüden; sie läßt nach, sich richtig zusammenzuziehen, was den reibungslosen Schlammfluß in die zugeordnete Filterkammer hinein beeinträchtigt und bewirkt ein Druckungleichgewicht. Deshalb wird die Einspeisungsöffnungswand für den Schlamm durch einen ringförmigen Körper geschützt, um einen gleichmäßigen Fluß der Trübe zu gewährleisten; jedoch ist die dazu gehörige Konstruktion kompliziert; der Expansions- und Kontraktionsbereich, d.h. die effektive zusammenpreßbare Fläche der Membran, wird durch den ringförmigen Körper begrenzt und somit die Effektivität der Entwässerung bei Kompression verringert. Weiterhin besteht die Tendenz, daß der durch den ringförmigen Körper definierte Randbereich zwischen den zusammengepreßten und nicht zusammengepreßten Bereichen der Kompressionsmembran mit der Häufigkeit von Expansions- und Kontraktionsvorgängen in höherem Maße als andere Bereiche ermüdet und beschädigt werden kann. Aus diesem Grund wird der Umgebungsbereich des Randes in Form eines in hohem Maße expandierbaren Faltenbalgs hergestellt, um den Randbereich gegen die Einwirkungen von Expansion und Kontraktion zu schützen. Jedoch erweist sich die Bildung eines derartigen Faltenbalgteils im Falle eines Sackes sehr schwierig.

In den Patentschriften GB-PS 1 118 383, 1 307 853 und 1 330 125 ist eine andere Bauart beschrieben, in der separate Membranen an die Vorder- und Rückseiten einer Grundplatte oder eines Rahmenkörpers angebracht sind. Da die Vorder- und Rückmembranen voneinander unabhängig sind und auf einfache Weise an die Grundplatte

oder den Rahmen angebracht werden können, gestaltet sich ihre Herstellung wesentlich leichter als die von sackförmigen Membranen. Wenn jedoch die an die Grundplatte oder der Rahmen angebrachten zwei Kompressionsmembranen an letzterem ortsfest angebracht werden, erweist sich die Handhabung als unbequem und es würde die Gefahr bestehen, daß die Membranen während des Betriebs oder einer Handhabung entgleiten.

Ein Binden wäre deshalb unvorteilhaft, da man Membranen in zerschlagenem Zustand ersetzen will. Wenn weiterhin individuelle Kompressionsmembranen an Ort und Stelle durch separate Befestigungsvorrichtungen festgemacht werden, ergibt sich daraus eine Vielzahl von Befestigungsstellen. Auch ist bekannt, die Kompressionsmembran durch einen ringförmigen Körper an der Einspeisungsöffnung für die Trübe, welche sich durch die Kompressionsmembran erstreckt, zu befestigen. Eine Verwendung derartiger ringförmiger Körper ist zum Dichthalten gegenüber Fluid der Kompressionskammer wesentlich, erfordert jedoch einen komplizierten dazugehörigen Aufbau. Darüberhinaus beschleunigt eine derartige Verwendung von ringförmigen Körpern die Materialermüdung im Randbereich des zusammengepreßten Teils der Kompressionsmembran. Wenn die Kompressionsmembran an dem Rahmen angebracht wird, müßte ein ringförmiger Abstandshalter an die Innenseite der Kompressionsmembran angebracht werden, was die Bauweise zusätzlich erschwert.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Filterpresse vom Filtrations-Kompressions-Typ zu schaffen, die sich auf gleiche Weise wie eine gewöhnliche Filterpresse betreiben läßt, die ausschließlich eine Filtrierung durchführt.

Weiterhin soll eine Filterplatte für Filtrations-Kompressions-Aufgaben geschaffen werden, die in gewöhnlicher Weise betrieben und gehandhabt werden kann, einfach herzustellen und zu handhaben ist, hohe Lebensdauer besitzt und von einfacher Bauart ist.

Weiterhin soll erfindungsgemäß eine Vorrichtung geschaffen werden, durch die der für das Zusammenpressen des Schlammes zur Erzeugung von Filterkuchen verwendete Fluiddruck dafür eingesetzt wird, das Filtrat herauszudrücken; damit wird der Rückgewinnungsfaktor bezüglich des Filtrats verbessert.

Weiterhin soll erfindungsgemäß eine Vorrichtung geschaffen werden, bei der die Größe der Schlammeinspeiseöffnung in der Filterplatte gemäß der entsprechenden Art der Trübe eingestellt werden kann.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß jede der Kompressionsfilterplatten zwischen einer ortsfesten Endplatte und einer beweglichen Endplatte geeignet angeordnet und eine Grundplatte umfaßt, die eine Zentralöffnung besitzt, die beträchtlich größer als die Schlammeinspeiseöffnung ist, und eine Filtrations-Kompressions-Membran in Form zweier flexibler, fluiddichter Schichten aufweist, die an die Vorder- und Rückflächen der Grundplatte angebracht werden sollen und besitzen unebene Oberflächen mit einem daran angebrachten Stück aus Filtertuch; die Membran ist mit einem zylindrischen Teil gebildet, der die Schichten verbindet, sich durch die Öffnung in der Grundplatte erstreckt und die Schlammeinspeiseöffnung festlegt; die Filtrations-Kompressions-Membran läßt sich dadurch auf der Grundplatte anordnen, daß eine der flexiblen, fluiddichten Schichten pfropfenartig zusammengerollt wird, durch die Öffnung in der Grundplatte geführt und dann die pfropfenartig zusammengerollte Schicht entfaltet wird.

Gemäß dieser Anordnung sind die Vorderschicht und die rückwärtige Schicht der Filtrations-Kompressions-Membran als Einheit ausgebildet; da sie sich jedoch von einem geschlossenen Hohlkörper wie beispielsweise einem Sack unterscheidet, ist ihre Herstellung einfach und sie kann außerdem auf einfache Weise an der

Grundplatte angeordnet werden. Weiterhin kann die Filtrations-Kompressions-Membran nach einer Anordnung nicht abgleiten und kann für die notwendige Festigkeit an ihrer Wand der Schlamm-einspeiseöffnung leicht mit ausreichender Dicke geformt werden. Deshalb ist keine für die Montage der Schichten an der Grundplatte bis jetzt erforderliche Vorrichtung mehr notwendig.

Da erfindungsgemäß die Öffnung in der Grundplatte in ausreichendem Maße größer als die Schlammeinspeiseöffnung gemacht wird, um die bauschartig zusammengerollte Schicht der Kompressions-Membran durch die Öffnung in der Grundplatte hindurchzuführen, könnte zwischen Grundplatte und Kompressionsmembran eine Verschiebung stattfinden. Da die Kompressionsmembran die Tendenz zeigt, nach unten abzugleiten und deshalb eine derartige Verschiebung nach unten auftritt, bestehen die zur Verhinderung der Verschiebung vorgesehenen Vorrichtungen in einer einfachen Verbindung der oberen Kanten der zwei Schichten der Kompressionsmembran längs der Oberkante der Grundplatte. Alternativ dazu kann diese Vorrichtung die Form eines zur Verhinderung einer Verschiebung vorgesehenen Rings besitzen, der in einen Spielraum zwischen der Öffnung in der Grundplatte und der Schlammeinspeiseöffnung der Kompressionsmembran eingepaßt ist, um diesen Spielraum auszufüllen oder aber die Form von zur Verhinderung einer Verschiebung vorgesehenen Vorsprünge einnehmen, die in der Öffnung der Grundplatte eingepaßt werden können.

Diese Vorrichtungen stellen wirksame Mittel dar, eine Verschiebung zwischen Grundplatte und Kompressionsmembran zu verhindern; insbesondere kann der zur Verhinderung einer Verschiebung vorgesehene Ring und die entsprechenden Vorsprünge Verschiebungen in jede Richtung verhindern. Weiterhin kann dann, wenn der Ring in zwei Hälften aufgespalten ist, die Membran dann leicht angeordnet werden, wenn eine Schicht durch die Öffnung in der Grundplatte geführt wird. Die Anpaßvorsprünge können dabei aus einem Stück mit

der Kompressionsmembran hergestellt werden, und die Kompressionsmembran kann in die Öffnung der Grundplatte zur gleichen Zeit eingesetzt werden, wenn sie auf der Grundplatte angeordnet wird. Damit kann mit jeder dieser Methoden der Zusammenbau leicht ausgeführt werden, wobei weiterhin die Bauart selbst viel weniger kompliziert als konventionelle Bauarten ist. Die Größe der Grundplattenöffnung läßt sich dabei durch eine selektive Verwendung von Ringen zur Verhinderung einer Verschiebung mit unterschiedlichen Durchmessern oder durch eine geeignete Kombination einer Vielzahl derartiger Ringe einstellen. Dieser Einstellvorgang dient dazu, die Größe der Schlammeinspeiseöffnung entsprechend der Schlammart einzustellen.

Weiterhin ist erfindungsgemäß eine Bauart vorgesehen, die einen Fluiddruck-Speisekanal umfaßt, der mit einer zwischen Grundplatte und Kompressionsmembran definierten Druckkammer in Verbindung steht, einen in der Kompressionsmembran vorgesehenen Filtrat-Auslaßkanal aufweist, der sich zur Filteroberfläche öffnet, und einen Fluiddruck-Nebenschlußkanal besitzt, der die primären und sekundären Behandlungsstufen oder die Filtration und Kompression ermöglicht, wenn die Filterplatten zwischen der ortsfesten und der beweglichen Endplatte zusammengespant sind, und der mit dem Fluiddruck-Speisekanal in Verbindung steht und sich zur Filteroberfläche öffnet; dabei wird folgende Anordnung gewählt, daß der Fluiddruck so ventilgesteuert wird, daß er zur Kompression des Filterkuchens in die Druckkammer geleitet und dann durch den Nebenschlußkanal zur Filteroberfläche im Nebenschluß geleitet wird, um das Filtrat zum Ausströmen durch den Filtratsauslaßkanal zu zwingen.

Deshalb wird das Filtrat, das durch Filtration und Kompression getrennt wurde und in den Vertiefungen der Filteroberfläche und im Auslaßkanal verbleibt, gewaltsam entladen, so daß nach Öffnen der Filterplatten zur Abgabe des Filterkuchens kein Filtrat

zurückbleibt, das ausfließen könnte; damit wird der Filtrat-Rückgewinnungsfaktor verbessert. Wenn entwässerte Filterkuchen benötigt werden, tritt keinerlei Gefahr auf, daß ein Filtrat zurückbleibt, welches nach unten strömt und sich dabei wieder vermischt und damit den Entwässerungsfaktor verringert.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt:

- Fig. 1 eine teilweise im Schnitt wiedergegebene Seitenansicht einer Filterpresse vom Filtrations-Kompressions-Typ; dabei wird eine Ausführungsform der Erfindung wiedergegeben;
- Fig. 2 eine im vergrößerten Maßstab gezeigte Ansicht eines Teils nach Fig. 2, die den Strömungsweg des unter Druck stehenden Fluids deutlich erkennen läßt,
- Fig. 3 eine teilweise im Schnitt wiedergegebene Vorderansicht einer Kompressionsfilterplatte, die in Fig. 1 zu sehen ist,
- Fig. 4 eine Vorderansicht der Filterplatte nach Fig. 3, wobei der Filtertuchteil der Filterplatte entfernt wurde,
- Fig. 5 eine teilweise im Schnitt wiedergegebene Vorderansicht einer in Fig. 1 gezeigten gewöhnlichen Filterplatte,
- Fig. 6 eine Schnittansicht, die veranschaulicht, wie die Kompressionsfilterplatte nach Fig. 3 und 4 zusammengefügt wird,

- Fig. 7 eine perspektivische Schnittansicht einer Kompressionsfilterplatte gemäß einer Ausführungsform, in der eine Vorrichtung zur Verhinderung einer Verschiebung der Filtrations-Kompressions-Membran gegenüber der Grundplatte eine Verbindung der Oberkanten der Schichten umfaßt, welche die Membran bilden,
- Fig. 8 eine Schnittansicht einer anderen Ausführungsform, in der ein Mittel zur Verhinderung einer Verschiebung einer Filtrations-Kompressions-Membran gegenüber der Grundplatte darin besteht, daß die Oberkanten der Schichten der Filtrations-Kompressions-Membran umgebogen sind.
- Fig. 9 eine Vorderansicht, teilweise im Schnitt, einer weiteren Ausführungsform, bei der die Filtrations-Kompressions-Membran mit einer zur Verhinderung einer Verschiebung vorgesehenen Vorrichtung ausgestattet ist, die mit der Öffnung in der Grundplatte in Eingriff treten kann,
- Fig. 10 eine zentrale Schnittansicht nach Fig. 9,
- Fig. 11 eine Schnittansicht, in der dargestellt ist, wie die Filtrations-Kompressions-Membran nach Fig. 9 an der Kompressions-Filterplatte angeordnet wird,
- Fig. 12 eine Vorderansicht einer Kompressions-Filterplatte; wiedergegeben ist eine andere Ausführungsform, bei der ein Ring zur Verhinderung einer Verschiebung zwischen der Öffnung in der Grundplatte und dem zylindrischen Teil der Filtrations-Kompressions-Membran eingesetzt ist,
- Fig. 13 eine zentrale Schnittansicht nach Fig. 12,

- Fig. 14 eine Schnittansicht; in dieser Ansicht wird veranschaulicht, wie die Filtrations-Kompressions-Membran nach Fig. 12 an der Kompressions-Filterplatte angeordnet wird,
- Fig. 15 eine perspektivische Ansicht des in Fig. 12 wiedergegebenen Rings zur Verhinderung einer Verschiebung;
- Fig. 16 eine Schnittansicht ^{der oberen Hälfte} einer modifizierten Form, bei der zur Einstellung der Größe der Grundplattenöffnung mehrere Ringe zur Verhinderung von Verschiebungen verwendet werden,
- Fig. 17 eine Schnittansicht einer Kompressions-Filterplatte; wiedergegeben ist eine andere modifizierte Form einer Vorrichtung zur Verhinderung einer Verschiebung,
- Fig. 18 eine Ansicht im vergrößerten Maßstab eines Teils von Fig. 17, und
- Fig. 19 und 20 fragmentarische Schnittansichten im vergrößerten Maßstab; wiedergegeben sind unterschiedliche Modifizierungen des Filtrat-Auslaßkanals in der Kompressions-Filterplatte.

In den Fig. 1 bis 6, die eine erfindungsgemäße Ausführungsform wiedergeben, betreffen die Bezugszeichen 1 und 2 Maschinenrahmen, die ein Paar von Seitenschienen 3 tragen, welche in Querrichtung mit Abstand angeordnet sind. Eine befestigte bzw. ortsfeste Endplatte 4 ist an einem Maschinenrahmen 1 vorgesehen, während am anderen Maschinenrahmen 2 sich eine bewegliche Endplatte 5 befindet, die durch einen Zylinder 6 vorgeschoben und zurückgezogen werden kann. Die bewegliche Endplatte ⁵ und eine Anzahl von Filterplatten 7 gewöhnlicher Bauart und eine Anzahl von verbesserten

Kompressions-Filterplatten 8, die abwechselnd zwischen der beweglichen und der ortsfesten Endplatte 5 bzw. 4 angeordnet sind, werden durch Griffe 15, die von ihren Seitenflächen vorspringen, an den Seitenschienen 3 verschiebbar getragen. Jede Filterplatte 7 gewöhnlicher Bauart, besitzt, wie es in Fig. 1, 2 und 5 zu sehen ist, unebene Filteroberflächen 7a, die mit einem Stück Filtertuch versehen werden, wogegen jede Kompressions-Filterplatte 8, wie es in Fig. 1 bis 4 zu sehen ist, eine Grundplatte 11 mit einer Öffnung 11a, die wesentlich größer als eine Schlamm einspeise-Öffnung 10 ist, und eine Filtrations-Kompressions-Membran 13 umfaßt, welche an die Vorder- und Rückflächen der Grundplatte zur Bestimmung von Druckkammern zwischen den Vorder- und Rückflächen angelegt wird. Die Kompressions-Membran 13 umfaßt aus Gummi odgl. bestehende flexible, fluiddichte Schichten 13b mit unebenen Oberflächen 13a, die an die Vorder- und Rückflächen der Grundplatte 11 angelegt werden, und einen zylindrischen Teil 13c, der sich durch die Öffnung 11a in der Grundplatte 11 erstreckt, die Schlamm einspeise-Öffnung 10 bestimmt und die Schichten 13b miteinander verbindet. Das Anbringen der Kompressions-Membran an die Grundplatte 11 wird dadurch bewirkt, daß eine der Schichten 13b an der Schlamm einspeise-Öffnung 10 zweiteilig zusammengefaltet wird, daß, wie es in Fig. 6 zu sehen ist, entgegengesetzte Seiten um die Schlamm einspeise-Öffnung 10 pfropfenartig zusammengerollt werden, daß die zusammengerollte Schicht 13b durch die Öffnung 11a in der Grundplatte geführt und dann die Schicht entfaltet wird. Wenn die gemäß Fig. 6 zusammengerollte Schicht durch eine Schnur zusammengebunden wird, dann kann dadurch die Anbringung erleichtert werden. Die Kompressions-Filterplatte 18 mit der an der Grundplatte 11 montierten Kompressions-Membran 13 besitzt ein Stück Filtertuch 9, das an die durch die Schichten 13b definierten Filteroberflächen 13a angelegt wird.

Die ortsfeste und die bewegliche Endplatte 5 bzw. 6 sind benachbart der Kompressionsfilterplatten 8 angeordnet; obwohl es

nicht zu erkennen ist, sei darauf hingewiesen, daß ihre gegenüberliegenden Oberflächen mit Filteroberflächen ausgebildet sind, die gleichartigen Filteroberflächen 7a der gewöhnlichen Filterplatten 7 sind; auf diese Oberflächen sind Filtertuchstücke 9 angelegt.

Wenn die Filterplatten 7 und 8 durch das Vorrücken der beweglichen Endplatte 6 zwischen der ortsfesten Endplatte 5 und der beweglichen Endplatte 6 eingespannt werden, kommen sie über die Filtertuchstücke 9, wie es in Fig. 1 zu sehen ist, in Berührung und bilden zwischen den Filteroberflächen 7a und 13a Filtrationskammern 14. Jede Filtrationskammer 14 grenzt an eine Druckkammer 12 an, die durch eine Schicht 13b mit einer Filteroberfläche 13a davon abgetrennt ist.

Die Filterplatten 7 und 8 besitzen Hauptfiltratsauslaßkanäle 17a, die mit Filtratsauslaßöffnungen 16, welche in der ortsfesten Endplatte 4 an deren unteren, entgegengesetzten Ecken gebildet sind, dann in Verbindung stehen, wenn die Filterplatten in einen gegenseitigen Kontakt gepreßt werden. Jede Filterplatte 7 besitzt einen Filtrat-Auslaß-Nebenkanal 17b, der mit dem in Fig. 5 gezeigten Filtrat-Auslaßkanal 17a auf der linken Seite in Verbindung steht und sich auf die Filteroberfläche 7a öffnet, während jede Filterplatte 8 in der Grundplatte 11 einen Filtrat-Auslaß-Nebenkanal 17b besitzt, der mit dem Filtrat-Auslaßkanal 17a, welcher in Fig. 3 wiedergegeben ist, auf der rechten Seite in Verbindung steht und ebenfalls eine Verbindung zur Filteroberfläche 13a über durchgehende Löcher 17c, welche in der Schicht 13 gebildet sind, in Verbindung steht. Der Filtrat-Auslaßkanal 17a erstreckt sich durch die Grundplatte 11 und durch die Schicht 13b, öffnet sich zum hervorstehenden Randbereich 7b der Schicht 13b und tritt demjenigen Auslaßkanal 17a gegenüber, der sich durch die Filterplatte 7 erstreckt und sich zum Randbereich 7b öffnet. Diese Auslaßkanäle 17a in Filterplatten 7 und 8 stehen dann miteinander

in Verbindung, wenn die hervorstehenden Randbereiche 7b und 13d in gegenseitige Berührung zusammengepreßt werden. Der Auslaßkanal 17b der Filterplatte 8 steht mit dem Auslaßkanal 17a innerhalb der Grundplatte 11 in Verbindung und öffnet sich am hervorstehenden Randbereich der Grundplatte 11 an einer Stelle, welche den in den Schichten 13b gebildeten durchgehenden Löchern 17c gegenüberliegt, und öffnet sich ebenfalls durch die durchgehenden Löcher 17c auf eine Kante der Filteroberfläche 13b' zu, welche vom Randbereich 13d umgeben ist. Derjenige Bereich der Filteroberfläche 13a, bei dem die durchgehenden Löcher gebildet sind, liegt einer Verbreiterung 7b' der Randzone 7b gegenüber, die die Filteroberfläche 7a umgibt, und wird zwischen dieser Verbreiterung und der Grundplatte 11 dann eingeklemmt, wenn die Filterplatten 7 und 8 in eine gegenseitige Berührung zusammengepreßt werden, so daß sogar dann, wenn die Kompressions-Membran 13 durch Einspeisung von unter Druck stehendem Fluid zur Druckkammer 12 so aufgeweitet wird, wie es im linken Teil der Fig. 1 zu sehen ist, derjenige Bereich der Schicht 13 b, wo die durchgehenden Löcher 17c geformt sind, sich nicht von der Grundplatte 11 trennt. Deshalb verschlechtern die durchgehenden Löcher 17c und die Auslaßkanäle 17a, 17b nicht die fluiddichten Eigenschaften der Druckkammer 12. Die ortsfeste Endplatte 4 besitzt einen Filtrat-Auslaß-Nebenkanal 17b, der sich auf die Filteroberfläche 4a der ortsfesten Endplatte 4 hin öffnet, und weist Filtrat-Hauptauslaßkanäle 17a auf, die direkt mit den Filtrat-Auslaßöffnungen 16 in Verbindung stehen. Der Nebenkanal 17b ist mit einem der Kanäle 17a wie im Falle der Filterplatten 7 verbunden; dagegen besitzt die bewegliche Endplatte 5 einen Filtrat-Auslaß-Nebenkanal 17b, der sich auf die Filteroberfläche 5a der beweglichen Endplatte 5 hin öffnet, und weist Filtrat-Haupt-Auslaßkanäle 17a auf, die durch die Kanäle 17a, die in den Filterplatten 7, 8 und in der ortsfesten Endplatte 4 gebildet sind, mit den Filtrat-Auslaßöffnungen 16 in Verbindung stehen, wobei die Nebenkanäle 17b

(Fig. 1, 3 und 5) eine Verbindung mit einem der Kanäle 17a in der beweglichen Endplatte herstellen.

Die Filterplatten 7, 8 und die ortsfeste und die bewegliche Endplatte 4, 5 weisen Druckfluid-Speisekanäle 19a auf, die dann, wenn diese Platten zur gegenseitigen Berührung zusammengepreßt werden, miteinander einen durchgehenden Verlauf bilden und in Verbindung mit einer Druckfluid-Speiseöffnung 18 stehen, welche an einer oberen Ecke der ortsfesten Endplatte 4 gebildet ist; diese Kanäle 19a besitzen ihre Öffnungen an den Randbereichen der entsprechenden Platten. Jede Filterplatte 8 ist mit einem Druckfluid-Speise-Nebenkanal 19b ausgestattet, der innerhalb der Grundplatte 11 mit dem zugeordneten Speisekanal 19a in Verbindung steht und sich auf die Druckkammer 12 zu öffnet. Ebenfalls öffnen sich auf die Randbereiche der Filterplatten 7, 8 und der Endplatten 4, 5 zu Mehrzweck-Hauptspeisekanäle 21a, die mit einer Mehrzweck-Speiseöffnung 20 für Waschwasser und Druckfluid in Verbindung stehen, welche in der anderen oberen Ecke der ortsfesten Endplatte 4 gebildet ist. Die Filterplatten 7 und 8 sind mit Mehrzweck-Speise-Nebenkanälen 21b ausgestattet, die mit den entsprechenden Speisekanälen 21a in Verbindung stehen und sich auf die Filteroberflächen 7a und 13a zu öffnen. Zusätzlich öffnen sich die Speisekanäle 21b in jeder Filterplatte 8 zur Filteroberfläche 13a zu durchgehende Löcher 21c, welche an einer Kante der Filteroberfläche 13a, welche gegen eine Verbreiterung 7b' der zugeordneten Filterplatte 7 gepreßt wird, gebildet sind. Eine Druckfluid-Speiseleitung 22, die mit der Druckfluid-Speiseöffnung 18 in Verbindung steht, besitzt eine Zweigleitung 22a, welche mit einer Waschflüssigkeit-Speiseleitung 23 in Verbindung steht, die mit der Mehrzweck-Speiseöffnung 20 verbunden ist. Stromabwärts des Verzweigungspunktes der Zweigleitung 22a der Druckfluid-Speiseleitung 22 und stromabwärts desjenigen Punktes, bei dem die Zweigleitung mit der Waschflüssigkeit-Speiseleitung 23 in Verbindung steht, sind

entsprechende Hauptventile V22 und V23 angeordnet. Weiterhin ist in der Mitte zwischen den Zweigleitungsenden der Zweigleitung 22a ein Ventil V1 vorgesehen, während zwischen dem Verzweigungspunkt der Zweigleitung 22a und der Einspeisöffnung 18 ein Ventil V2 angeordnet ist. Zwischen den Verzweigungspunkt der Zweigleitung 22a und dem Ventil V1 ist eine erste Abgabelleitung 22b mit einem darin angeordneten Ventil V3 vorgesehen, während eine zweite Abgabelleitung 23a mit einem darin angeordneten Ventil V4 zwischen dem Verzweigungspunkt der Waschflüssigkeits-Speiseleitung 23 und der Einspeisöffnung 20 (siehe Fig. 1 bis 3) liegt. Das Bezugszeichen 24 in Fig. 1 bezieht sich auf eine Schlamm-Einspeisöffnung, die im Maschinenrahmen 1 angeordnet ist und mit den individuellen Filterkammern 14 durch die Schlamm-Einspeisöffnungen 10 in der ortsfesten Endplatte 4 und den Filterplatten 7 und 8 in Verbindung steht.

Wenn eine Filtrierung durchgeführt werden soll, wird die bewegliche Endplatte 5 durch den Zylinder 6 zur Einspannung der Filterplatten 7 und 8 zwischen die bewegliche und die ortsfeste Endplatte 4 und 5 vorgeschoben. In dieser Lage wird schlammartiges Material bzw. eine Trübe von der Schlamm-Einspeisöffnung 24 zu den individuellen Filterkammern 14 geführt. Die zu den Filterkammern 14 geführte Trübe wird unter dem Einspeisedruck beim Durchfluß durch die Filtertuchstücke 9 zu den Filteroberflächen 7a und 13a gefiltert, welche die entgegengesetzten seitlichen Wände der Filtrationskammern 14 bilden. Das durch die Filteroberflächen 7a und 13a geströmte Filtrat fließt den Filteroberflächen 7a und 13a entlang nach unten, um in die Filtrat-Auslaßnebenkanäle 17b einzutreten, deren Öffnungen an den Filteroberflächen 7a und 13a liegen; schließlich wird das Filtrat durch die Filtrat-Auslaßöffnungen 16 abgegeben.

Beim Ablauf der vorbestimmten Filtrationsdauer wird die Schlammzuführung unterbrochen und Druckfluid durch die Druckfluid-Speise-

leitung 22 zur Einspeiseöffnung 18 zugeführt. In diesem Falle bleiben alle Ventile außer den Ventilen V22 und V2 geschlossen; das zugeführte Druckfluid strömt von den Druckfluid-Hauptspeisekanälen 19a, die nun miteinander kontinuierlich verlaufen in die individuellen Druckfluid-Speisenebenkanäle 19b und dann in die individuellen Druckkammern 12 hinein, wodurch die Filtrations-Kompressions-Membran 13 jeder Filterplatte 18 aus einer ersten Position, die im rechten Teil der Fig. 1 zu sehen ist, und in der die Schichten 13b mit der Grundplatte 11 in inniger Berührung stehen, auf eine zweite Position ausgeweitet, wie sie im Schnitt auf der linken Seite dieser Figur zu sehen ist; in dieser zweiten Position sind die Schichten von der Grundplatte 11 getrennt; dadurch werden die (nicht gezeigten) Filterkuchen, die sich aus der Filtrierung ergeben und in den Filtrationskammern 14 zurückbleiben, zur weiteren Entwässerung zusammengepreßt. Das sich aus dieser Pressung ergebende Filtrat wird auf demselben Wege wie im Falle des vorhergehenden Filtrats abgegeben.

Nach Beendigung der Entwässerung wird das Ventil V22 geschlossen, während das Ventil V2 in seiner Stellung gelassen wird, und das Ventil V1 wird geöffnet. Dies führt dazu, daß die Druckfluid-Hauptspeisekanäle 19a mit den Speisekanälen 21a für Waschflüssigkeit und Druckfluid durch Teile der Speiseleitungen 22, 23 und der Zweigleitung 22a in Verbindung stehen, so daß das den Druckkammern 12 zugeführte Fluid zurückströmen kann, bis es in die Mehrzweck-Speisekanäle 21a eintritt. Dann strömt das Fluid über die Mehrzweck-Speisenebenkanäle 21b zu den Filteroberflächen 7a und 13a der Filterplatten 7 und 8, so daß das in den Filtratvortiefungen in den Filteroberflächen 7a und 13a zurückbleibende Filtrat durch diesen Filtrat-Abgabeweg herausgedrückt wird. Demgemäß wird die Filtrat-Rückgewinnungseffektivität erhöht; falls Filterkuchen benötigt werden, gibt es keine Möglichkeit, daß das an den Filteroberflächen 7a und 13a zurückbleibende

Filtrat von denen es zurückgewonnen werden soll, sich in den Filterkuchen mischt und damit die Entwässerungseffektivität verringert. Weiterhin wird das Druckfluid zur Auspressung des Filtrats mit dem Filtrat gemischt und mit ihm abgegeben. Wenn als Druckfluid Druckluft verwendet wird, ist die sich daraus ergebende Mischung in diesem Falle eine Gas-Flüssigkeits-Mischung, wobei die Luft ohne irgendwelche Probleme spontan verteilt wird.

Wenn dieser Filtratausstoß-Vorgang nicht durchgeführt werden soll, werden nach der Entwässerung der Filterkuchen nur die Ventile V2, V3 und V4 geöffnet, um eine Ableitung des für die Kompression verwendeten Druckfluids durch die erste und die zweite Abgabelleitung 22b und 23a zu ermöglichen.

Die oben erwähnte Reihenfolge von Betriebsweisen, die einen Zyklus des Filterbetriebs darstellt, wird für die Filtrierung von aufeinanderfolgenden Schlammfüllungen wiederholt. Jedesmal wird der Schlamm eingespeist, und die Ventile V3 und V4 werden für eine vorbestimmte Zeitdauer offengehalten, damit der eingespeiste Schlamm die in den Filtrationskammern 14 verbleibende Luft ausstoßen kann. Der rechtzeitige Betrieb der individuellen Ventile kann zusammen mit der Filtration gemäß eines vorbestimmten Programms automatisch bewirkt werden.

Wenn eine Filtration im wiederholten Maße durchgeführt wird, verstopfen die Filtortuchstücke 9 allmählich und bewirken somit, daß die Filtrationseffektivität abnimmt. Zur Lösung dieses Problems werden die Filtortuchstücke 9 periodisch, oder wenn es erforderlich ist, während des Programmablaufs umgekehrt gewaschen. Diese Umkehrwaschung läßt sich durch alleinige Öffnung des Ventils V23 bewirken, wodurch Waschflüssigkeit von der Einspeiseöffnung 20 durch die Waschflüssigkeit - Speiseleitung 23 zugeführt wird. Die auf diese Weise zugeführte Waschflüssigkeit strömt somit durch die Mehrzweck-Hauptspeisekanäle 21a

durch die Mehrzweck-Speisenebenkanäle 21b, um daraufhin an den Filteroberflächen 7a und 13a zu erscheinen. Wenn die Waschflüssigkeit-Auslaßkanäle geöffnet sind, so daß die darin vorhandene Luft nicht herausgedrückt werden kann, werden die Schlamm-Speisekanäle geöffnet. Die zugeführte Waschflüssigkeit strömt durch die Filtertuchstücke 9 in entgegengesetzter Richtung zur Strömungsrichtung des Filtrats, d.h., von den Filteroberflächen 7a, 13a zu den Filtrationskammern 14. Dieser Umkehrstrom von Waschflüssigkeit entfernt denjenigen Rest, der an den Filtertuchstücken 9 haftet oder mit dem die Filtertuchstücke 9 verstopft sind, und wäscht diesen Rest durch die Schlamm-Einspeisekanäle aus der Filterpresse heraus. Deshalb versteht es sich von selbst, daß die Schlamm-Speisekanäle sich selektiv mit der Schlammzuführungsquelle und der Waschflüssigkeit-Auslaßöffnung verbinden lassen.

Während jeder Filtrierung werden die Filtrations-Kompressions-Membranen 13 einmal ausgedehnt und zusammengezogen, und es mußte befürchtet werden, daß die zylindrischen Bereiche 13c in dem Maße ermüden, daß sie sich nicht mehr in ausreichendem Maße expandieren und kontrahieren lassen, wodurch das Strömen des Schlamms beeinträchtigt würde. Jedoch stellt jede Filtrations-Kompressions-Membran 13 einen offenen Körper dar, der sich aus zwei Schichten 13b zusammensetzt, die an der Schlamm-Einspeiseöffnung 10 verbunden sind; dieser offene Körper läßt sich leicht formen. Wie aus der Zeichnung zu sehen ist, kann der zylindrische Bereich 13c, der die Schlammeinspeiseöffnung 10 festlegt, einen verdickten Teil darstellen, dessen Wand von den Schichten 13b allmählich dicker wird, um eine derartige Ermüdung zu vermeiden. Da die Membran weiterhin als einheitliches Element gebildet wird, treten an den Schlamm-Einspeiseöffnungen 10 keine Fluiddichtprobleme auf.

Eine in Fig. 7 gezeigte Ausführungsform sieht eine Vorrichtung zur Verhinderung einer Verschiebung für den Fall vor, wo eine

Öffnung 111a in ausreichendem Maße größer als ein zylindrischer Teil 113c gemacht wird, damit eine Filtrations-Kompressions-Membran 113, die sich aus zwei flexiblen, fluiddichten Schichten 113b zusammensetzt, welche miteinander durch den zylindrischen Teil 113 verbunden sind, der eine Schlammeinspeiseöffnung 110 definiert, leicht an einer Grundplatte 111 angebracht werden kann. Somit sind die oberen Kanten der Schichten 113b durch Nietnägeln 130 so miteinander verbunden, daß eine Verschiebung der Filtrations-Kompressions-Membran 113 durch ihr Eigengewicht verhindert wird. Die mittels derartiger Nietnägeln bewirkte Verbindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Entfernung S zwischen den Schichten 113b schmaler als die Breite B der Grundplatte 111 ist, so daß die oberen Kanten der Schichten 113b an der oberen Kante der Grundplatte 111 umgebogen sind. Die Schichten sind an drei Stellen miteinander verbunden.

In Fig. 8 läßt sich erkennen, daß die oberen Kanten der Schichten 213b mit Knickbereichen bzw. umgebogenen Stellen 213c gebildet sind, die sich an der oberen Kante einer Grundplatte 211 so anhängen lassen, daß sie eine Verschiebung der Filtrations-Kompressions-Membran 213 gegenüber der Grundplatte 211 aufgrund eines Spielraums verhindern, der zwischen einem zylindrischen Bereich 213c und einer Öffnung 211a festgelegt ist.

Die Schichten der Filtrations-Kompressions-Membran können eine ausreichende Steifigkeit besitzen, um durch Auswahl geeigneter Materialien oder geeignete Wahl der Schichtdicke oder durch Formung von Randbereichen zu verhindern, daß sich die Schichten senken. Jedoch kann die Bauart nach Fig. 7 einen derartigen nachteiligen Effekt eliminieren, und auch die Bauart nach Fig. 8 ist für diese Aufgabe wirksam geeignet.

Gemäß einer in den Fig. 9 bis 11 gezeigten Ausführungsform wird ein zylindrischer Teil 313c an der Rückfläche jeder Schicht von

einem Paar von Schichten 313 b peripherisch mit einer Anzahl radial sich erstreckender Anpaßvorsprünge 313f ausgestattet, die sich in eine Öffnung 313a in einer Grundplatte 311 einpassen lassen; dadurch kann die Verschiebung zwischen Grundplatte 311 und einer Filtrations-Kompressions-Membran 313 verhindert werden. Die Vorsprünge 313f können dann in die Grundplattenöffnung 311a eingesetzt werden, wenn eine Schicht 313b in die Öffnung 311a zur Anbringung der Kompressions-Membran 313, so wie es in der Fig. 11 zu erkennen ist, eingesetzt wird. Damit ist der Montage-Vorgang nicht schwierig. Bei dieser Bauart wird die Kompressions-Membran 313 gegenüber der Grundplatte 311 in keiner Richtung verschoben; die Vorsprünge 313f dienen auch dazu, die Schlamm-Einspeiseöffnung 310 zu verstärken, wobei sie nicht die Bildung der Membran erschweren.

In den Fig. 12 bis 15 ist eine Ausführungsform wiedergegeben, bei der ein diametral gespaltener zweiteiliger Ring 440, wie er in Fig. 15 zu sehen ist, zwischen einer Öffnung 411a in der Grundplatte 411 und einem zylindrischen Teil 413c bei einer Schlammeinspeiseöffnung 410 eingesetzt ist, wobei der zylindrische Teil 413c die Schichten 413b einer Filtrations-Kompressions-Membran 413 verbindet; durch diese Maßnahme wird eine Verschiebung zwischen der Membran 413 und der Grundplatte 411 verhindert. Wenn der Ring 440 um den zylindrischen Teil 413c herum dann montiert wird, wenn eine der Schichten 413b gerade in die Öffnung 411a in der Grundplatte 411 eingesetzt werden soll, kann er beim Einsetzen der Schicht, so, wie es in Fig. 14 zu sehen ist, automatisch zwischen den zylindrischen Teil 413c und die Öffnung 411a angepaßt werden. Deshalb gestaltet sich die Montage der Kompressions-Membran 413 nicht als schwierig. Der Ring 440 kann aus Gummi, Metall oder irgendeinem anderen Material bestehen. Wenn er aus Gummi hergestellt ist, kann er an einer Stelle zur Unterstützung der Montage gespalten sein, während seine Elastizität genützt wird.

Durch die Herstellung von derartigen Ringen 440 mit unter-

909824/0161

schiedlichen Durchmessern erübrigt es sich, die Grundplatte 411 zu ersetzen, wenn bei Bedarf die Größe der Schlamm-Einspeiseöffnung 410 in Einklang mit der Schlammart verändert werden soll. Bei Vorbereitung einer Kombination von drei zusammenpassenden Ringen, wie es in Fig. 16 zu sehen ist, kann die Einstellung der Größe der Schlamm-Einspeiseöffnung durch geeignete Auswahl der Anzahl von Ringen, die eingesetzt werden sollen, erreicht werden. Die Anzahl der Ringe in einer derartigen Kombination und deren Bauart ist freigestellt. Jeder Filtrat-Auslaßnebenkanal 417b umfaßt eine in einem Randbereich 413d gebildete und sich von einem Filtrat-Hauptauslaßkanal 417 zu einer Schichtfilteroberfläche 413d erstreckende Vertiefung.

Gemäß einer in den Fig. 17 und 18 gezeigten Ausführungsform ist ein zylindrischer Teil 513c, der die Schichten 513b einer Filtrations-Kompressions-Membran 513 bei einer Schlamm-Einspeiseöffnung 510 verbindet, im äußeren Randbereich mit einem Vorsprung 513g ausgestattet, während zwischen dem zylindrischen Teil 513c und einer Öffnung 511a in einer Grundplatte 511 ein Ring 550 eingepaßt ist, der in seinem Innenrand eine Vertiefung besitzt, die an den Vorsprung 513 angepaßt ist, und ein Hilfsring 551 eingepaßt ist, der an einen Oberflächenbereich des Rings 550 angelegt ist und mit diesem Ring so zusammenwirkt, daß eine Vertiefung 550b zur Einspannung eines Vorsprungs 511b definiert wird, wobei der Vorsprung 511b an dem inneren Umfangsrand der Öffnung 511a ausgebildet ist; beide Ringe 550 und 551 sind miteinander durch Schraubbolzen 552 und Muttern 553 verbunden. Zur Erleichterung der Montage kann jeder der Ringe 550 und 551 in zwei Teile aufgespalten worden. Das Einpassen und das Verbinden der Ringe 550 und 551 kann dann ausgeführt werden, wenn eine Schicht 513 in die Öffnung 511a eingesetzt wurde.

In dieser Ausführungsform wird verhindert, daß sich die Ringe 550, 551 zur Grundplatte 511 bzw. die Ringe 550, 551 zur Kom-

pressionsplatte 513 in axialer Richtung von der Schlamm-Einspeiseöffnung 510 relativ verschoben werden. Der Paßsitz zwischen Vorsprung 513g und Vertiefung 550a stellt zur freien Aufweitung der Kompressions-Membran 513 keine Störung dar.

Gemäß einer in Fig. 19 gezeigten Ausführungsform ist eine Grundplatte 611 dünner gestaltet, während die Schichten 613b einer Filtrations-Kompressions-Membran 613 dicker gestaltet wurden. Ein Filtrat-Haupt-Auslaßkanal 617a erstreckt sich durch die Schichten 613b und durch die Grundplatte 611, um sich zu den vorspringenden Randbereichen 613d der Schichten 613b zu öffnen, wogegen ein Filtrat-Auslaß-Nebenkanal 617b durchgehende Löcher 617b1 umfaßt, die sich durch die Schichten 613b an den Ecken der Filteroberflächen 613a hindurch erstrecken, und Vertiefungen 617b2 besitzt, die in den entgegengesetzten Oberflächen der Grundplatte 611 gebildet sind, um eine Verbindung mit dem durchgehenden Loch 617b1 und dem Hauptauslaßkanal 617a herzustellen.

Da in dieser Ausführungsform der Filtrat-Auslaß-Durchgangsweg durch die zwei linearen durchgehenden Löcher 617a und durch die Vertiefung 617b2 gebildet wird, welche die Verbindung dazwischen herstellt, kann der Durchgangsweg leicht gebildet werden. Die mit dem Filtrat-Ausgang-Durchgangsweg gebildete Filterplatte 608 wird durch die hervorstehenden Randbereiche anderer Filterplatten wie in den vorhergehenden Ausführungsformen eingespannt, wodurch eine Verbindung der Druckkammer 612 mit den Auslaßkanälen 617a und 617b verhindert wird. Wenn zusätzlich in jeder Schicht ein Kernelement 660 eingebettet ist, wie es mit den durchbrochenen Linien dargestellt ist, dann dient dieses Kernelement 660 als Verstärkung und unterstützt die Fluidichtung.

Gemäß einer in Fig. 20 gezeigten Ausführungsform umfaßt eine Filterplatte 708 eine dünne Grundplatte 711 und eine Filtrations-

Kompressions-Membran 713 mit verdickten Schichten 713b, so, wie es in Fig. 19 der Fall war. Ein Filtrat-Haupt-Auslaßkanal 717a erstreckt sich durch die Schichten 713b und durch die Grundplatte 711, um sich zu den vorstehenden Randbereichen 713d der Schichten 713b zu öffnen, wogegen jeder der Filtrat-Auslaß-Nebenkanäle 713b ein durchgehendes Loch 717b1 umfaßt, das sich durch die zugeordnete Schicht 713b auf einer Ecke ihrer Filteroberfläche 713a erstreckt, und eine Vertiefung 717b2 aufweist, die in der Rückfläche der zugeordneten Schicht 713b gebildet ist.

In dieser Ausführungsform umfaßt der Filtrat-Auslaß-Durchgangsweg durchgehende Löcher 717a und 717b1 und Vertiefungen 717b2; der Durchgang kann wie in der vorhergehenden Ausführungsform leicht gebildet werden.

Damit umfaßt eine erfindungsgemäße Filterpresse vom Filtrations-Kompressions-Typ eine ortsfeste Endplatte und eine bewegliche Endplatte und auf geeignete Weise dazwischen angeordnete Kompressions-Filterplatten. Jede Kompressions-Filterplatte umfaßt eine Grundplatte mit einer Zentralöffnung, die größer als eine Schlamm-Einspeiseöffnung ist, und besitzt eine Filter-Kompressions-Membran in Form von zwei flexiblen, fluiddichten Schichten, die an die Vorder- und Rückflächen der Grundplatte angelegt werden und unebene Oberflächen mit einem daran angelegten Filtertuchstück besitzen; die Membran ist mit einem zylindrischen Teil ausgebildet, der die Schichten verbindet und sich durch die Öffnung in der Grundplatte erstreckt und die Schlamm-Einspeiseöffnung festlegt. Jede flexible, fluiddichte Schicht bildet zusammen mit der zugeordneten Grundplatte eine dazwischen angeordnete Kompressionskammer. Jede Grundplatte ist mit einem Druckfluid-Speisekanal ausgestattet, der in Verbindung mit der zugeordneten Druckkammer steht, und besitzt einen Filtrat-Auslaßkanal, der sich auf die Kompressions-Filteroberfläche zu öffnet. Bei der Montage der Filter-

Kompressions-Membran auf die Grundplatte wird eine der zwei Schichten pfropfenartig zusammengerollt und durch die Öffnung in der Grundplatte geführt. Zusätzlich ist eine geeignete Vorrichtung vorgesehen, um Verschiebungen zwischen der Platte und der Filter-Kompressions-Membran zu verhindern.

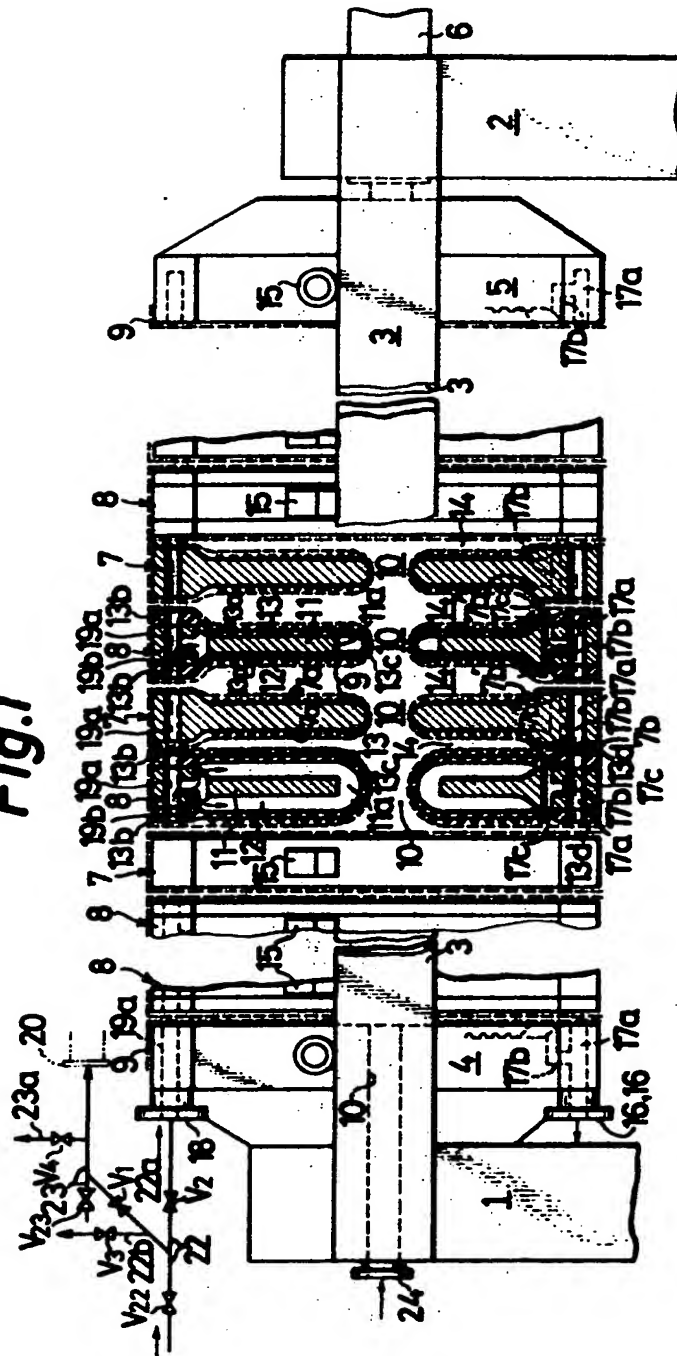
-85-

2754537

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 54 537
B 01 D 25/12
7. Dezember 1977
13. Juni 1979

Fig.1



909824/0161

Fig.2

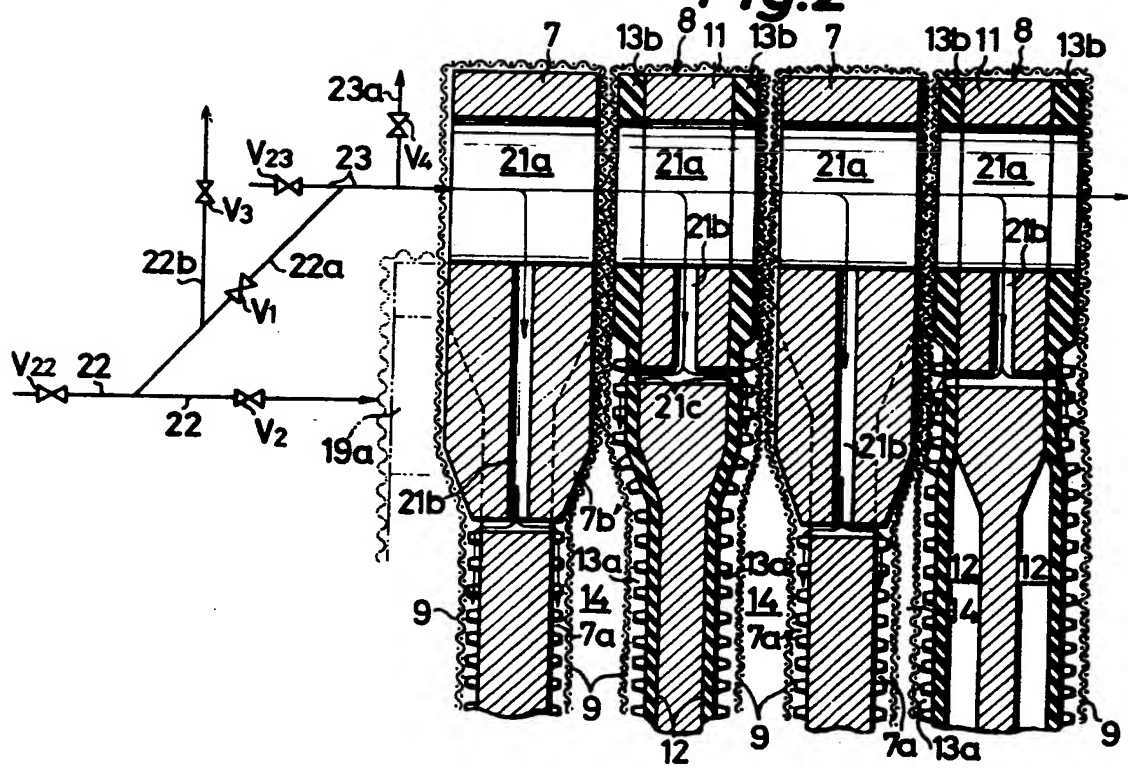


Fig.3

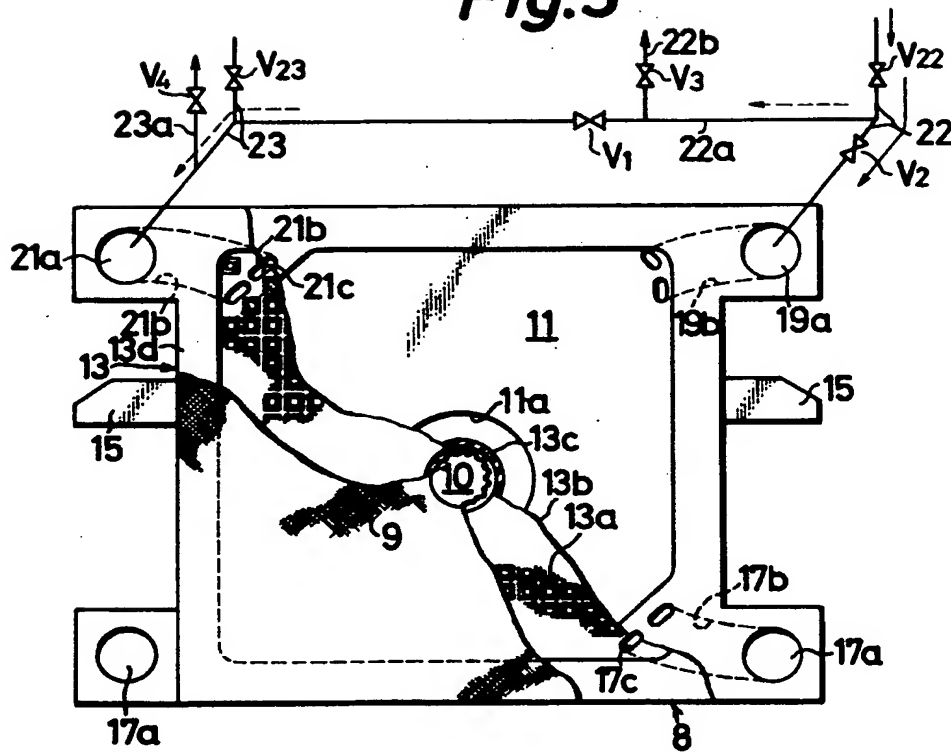


Fig.4

2754537

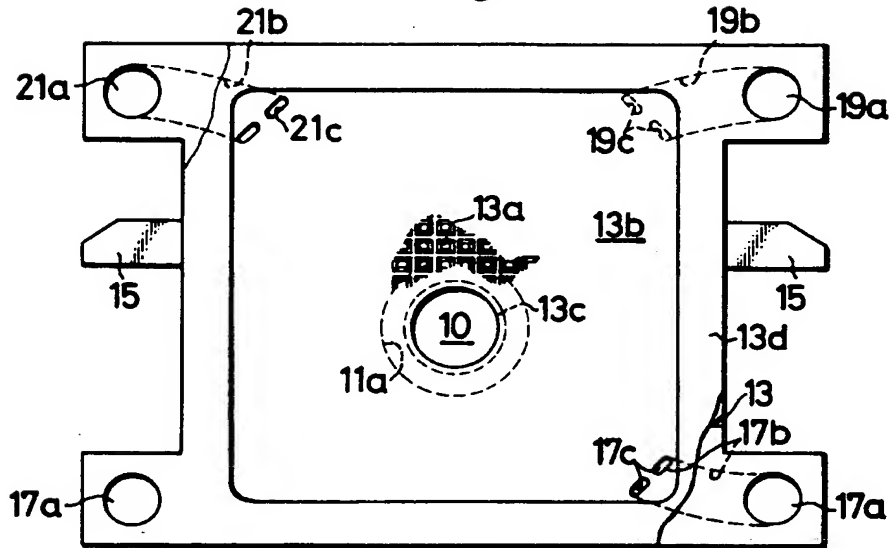
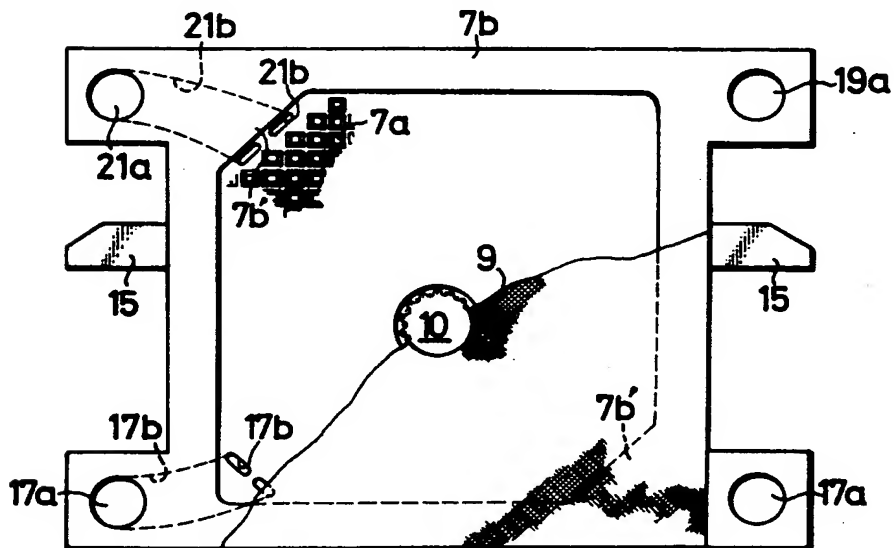


Fig.5



909824/0161

Fig.6

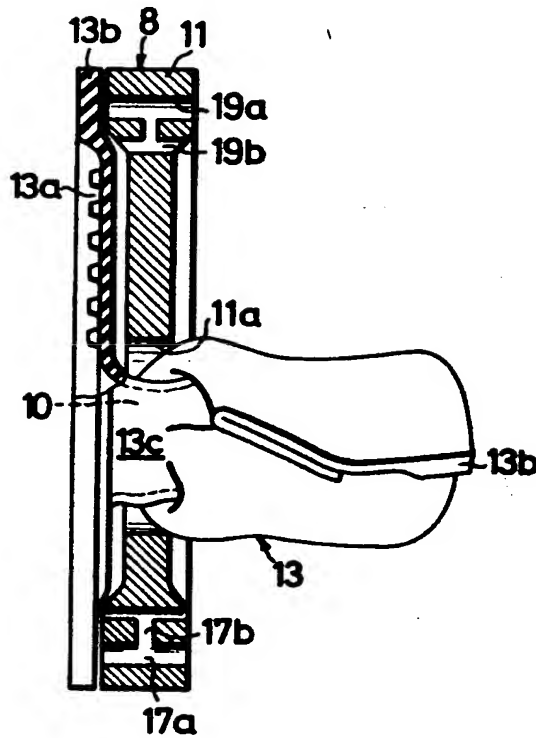


Fig.7

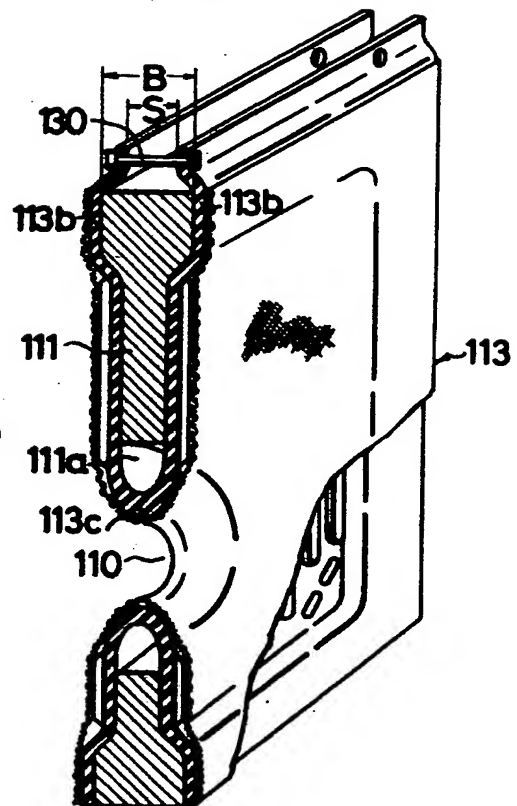


Fig.8

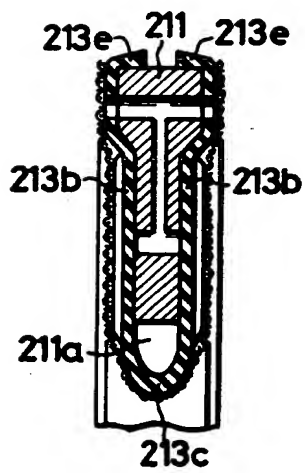


Fig.9

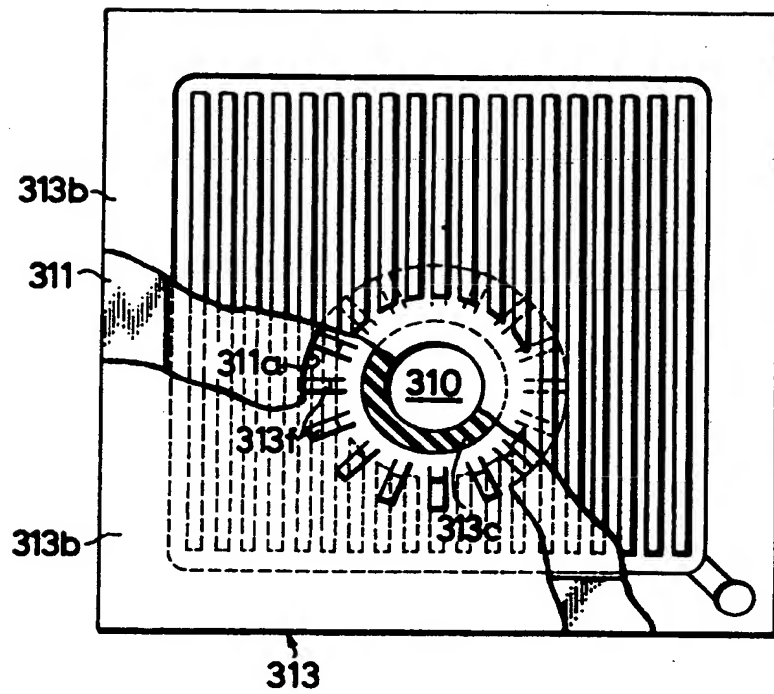


Fig.10

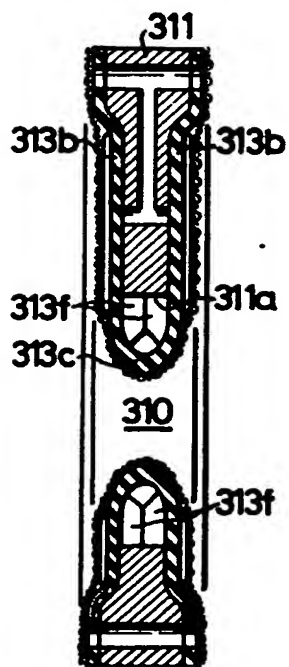


Fig.11

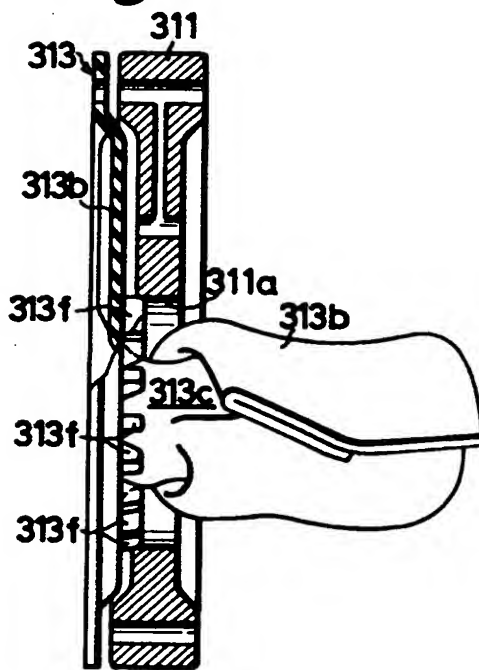


Fig.13

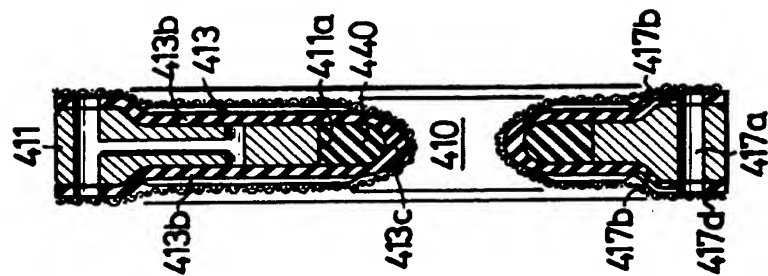


Fig.12

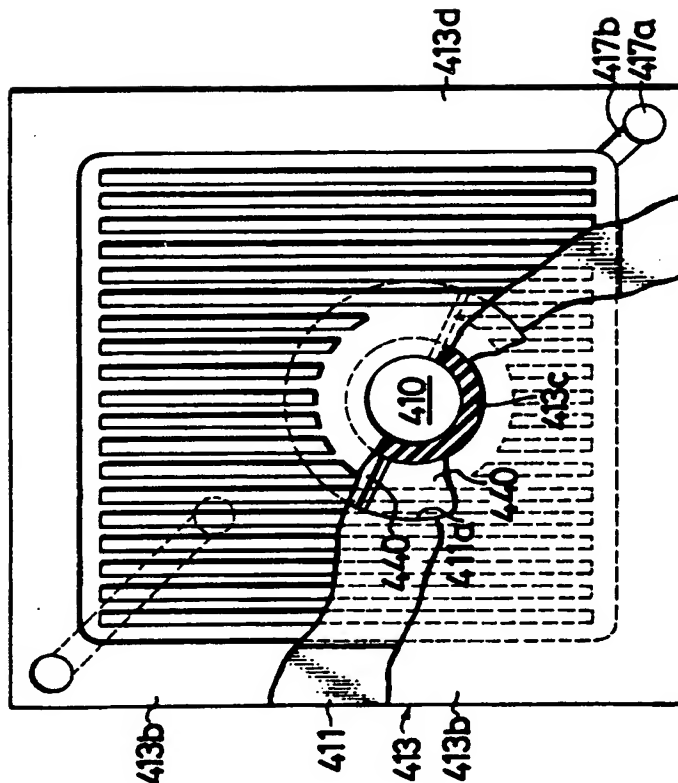


Fig.14

-33-

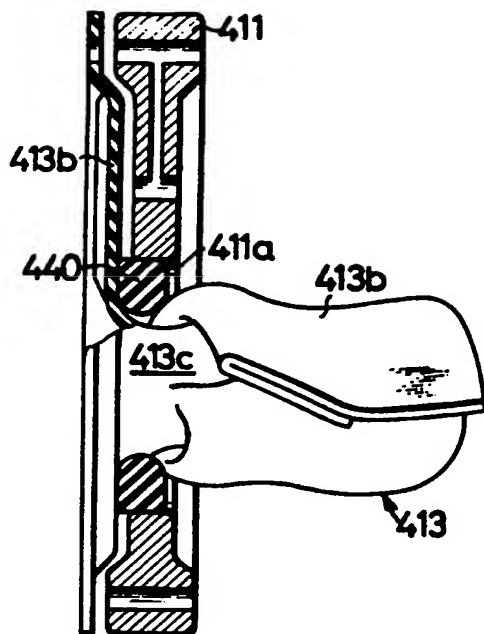


Fig.15 2754537

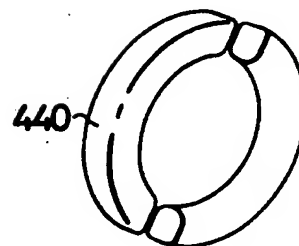


Fig.16

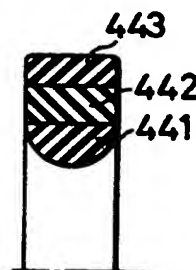


Fig.17

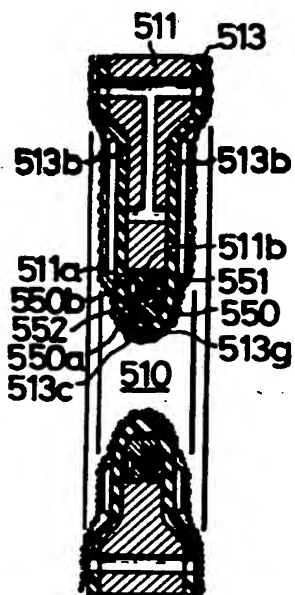
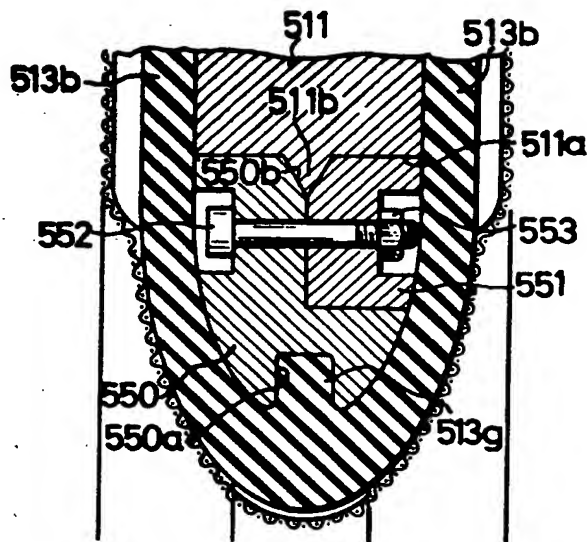


Fig.18



909824/0161

Fig.19

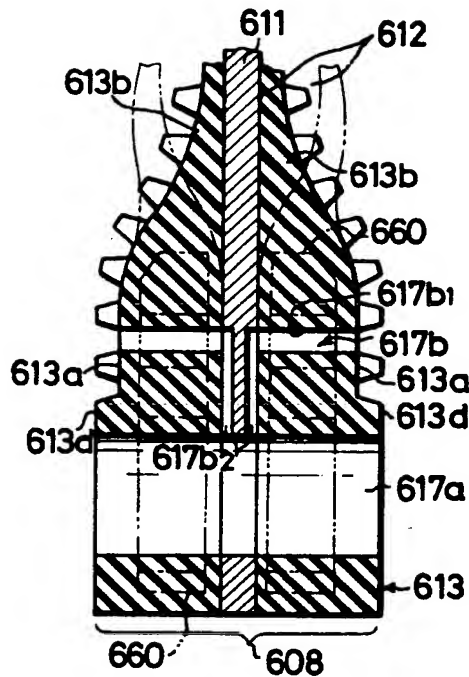
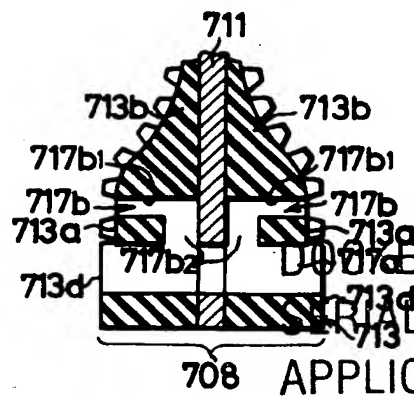


Fig.20



FILED NO: TER-P030541

SERIAL NO: 10/823,226

708 APPLICANT: Hermann et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100

909824/0161

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)